

09/402751

REC'D 26 MAY 1998

WIPO PCT



Kongeriget Danmark

PRIORITY DOCUMENT

Patent application No.: 0063/98
Date of filing: 16 Jan 1998
Applicant: Dicon A/S, Sønderkovvej 5,
8250 Lystrup, DK

This is to certify the correctness of the following information:

The attached photocopy is a true copy of the following document:

- The specification, abstract, and drawings as filed with the application on the filing date indicated above.



Erhvervsministeriet
Patentdirektoratet



TAASTRUP 12 May 1998

Clara Jørgensen
Clara Jørgensen
Head Clerk

APPARAT OG FREMGANGSMÅDE TIL BELYSNING AF ET LYSFØLSOMT MEDIUM.

Teknikkens baggrund

5 Opfindelsen angår en belysningsenhed til punktvis belysning af et medium omfattende en flerhed af lysgivere i form af lysledere, der via et lysventilarrangement er arrangeret til belysning af mindst én belysningsflade, idet lysventilarrangementet omfatter et antal elektrisk
10 styrede light valves.

Der kendes forskellige typer af belysningssystemer af den type hvor en kontinuerlig højeffektlyskilde, eksempelvis Hg- eller Xe- lampe, belyser et antal belysningspunkter
15 på et lysfølsomt medium via en given type lysmodulatorer.

Teknologien er imidlertid ikke slået helt igennem kommercielt, da mange lysventiltyper har meget lav udnyttelsesgrad, hvorfor en fordeling af lys over en
20 større belysningsflade typisk vil give større optiske tab og dermed medføre at den nødvendige optiske effekt på belysningsstedet bliver reduceret væsentligt. Som et resultat af dette forhold vil der oftest være en tendens til, at den til rådighed værende optiske energi
25 koncentrerer i ét bestemt mindre belysningsområde, fremfor at forsøge at fordele denne over et større område i længere tid på grund af den begrænsede belysningseffekt og derved opnå en reduceret belysningseffekt over de enkelte belysningspunkter.

30

En ulempe ved den kendte teknik afledt af ovennævnte problemstilling er, at det er nødvendigt at placere et meget stort antal lysventiler i et lysventilarray på et meget lille areal, da det er meget vanskeligt at
35 distribuere tilstrækkelig optisk effekt ud over en større

areal, ligesom det er vanskeligt at opnå en uniform fladebelysning.

I forbindelse med computer to plate teknologi, der
5 eksempelvis kendes fra US patent nr. 5,049,901, hvor der
foretages en belysning på eksempelvis trykplader via DMD
lysventiler opstår der således det problem, at det ikke
er muligt at opnå tilstrækkelig optisk effekt
10 distribueret over et større areal. Patentet beskriver
således, hvorledes en belysning på en scannelinie
fastholdes bedst muligt i den længst mulige tid ved at
belyse samme scannelinie med flere rækker af lysventiler.
En anden konsekvens af den relativt lave
belysningseffekt kan også være, at der må anvendes
15 specialtrykplader med en forøget lysfølsomhed, der for
det første er dyre i brug, og for det andet stiller
større krav til opbevaring og anvendelse end de
konventionelle trykplader. En yderligere mulig konsekvens
af denne relativt lave opnåelige optiske energi er at
20 systemets belysningstid må forøges væsentligt. Denne
forøgelse af tidsforbrug er imidlertid ikke særlig
hensigtsmæssig, da den samlede nødvendige eksponeringstid
for en trykplade bliver forøget væsentligt.

25 En yderligere ulempe ved en optisk distribution over et
større areal er, at anvendelse af eksempelvis et større
antal af lyskilder kan give anledning til ret markante
randproblemer, der forekommer ved grænseområderne mellem
de enkelte lyskilders belysningsprofiler og
30 belysningsareal. Disse randproblemer har hidtil været
undgået ved enten at belyse et belysningsområde med den
samme lyskilde, eller alternativt at belyse hvert enkelt
belysningspunkt med et separat optisk fiber. Systemer af
den førstnævnte type, der kendes fra US patentskrift nr.
35 4,675,702, har den ulempe, at belysningsområdet begrænses
fysisk, hvorved en kompliceret relativ mekanisk bevægelse

mellem belysningsenheden og underlaget vil være nødvendig.

Den sidstnævnte type tilvejebringer en uniform belysning på belysningsfladen, idet belysningsintensiteten varierer mellem hvert belysningspunkt, således at variansen i belysningsintensiteten ikke bliver synlig. En ulempe ved den sidstnævnte type, der kendes fra US patentskrift nr. 4,899,222, er at systemet bliver overordentligt kompliceret, idet der kræves et optisk fiber for hvert belysningspunkt. Dette medfører dels, at lysdistributionen fra lyskilden til lysmodulatorerne kræver anvendelse af et meget stort antal optiske fibre, og dels at der stilles krav om en meget præcis justering af hvert enkelt optisk fiber i forhold til såvel lyskilde som lysmodulatorerne. Det skal i den forbindelse erindres, at hvert eneste optiske fiber skal genjusteres ved rutinemæssig udskiftning af lyskilde.

De ovennævnte lysmodulatorsystemer er yderligere behæftet med den ulempe at transmissionsdæmpningen er meget høj, hvorved højeffektbelysning på det medium, der skal belyses, bliver særdeles vanskelig eller decideret umulig.

25

Opfindelsens baggrund

Ved, som angivet i krav 1 at arrangere mindst én af lysgiverne til belysning af en flerhed af lysventiler, opnås mulighed for en meget høj transmitteret belysningsintensitet kombineret med en meget ensartet og uniform fladebelysning.

I den kendte teknik forekommer der således ikke en decideret effektiv målrettet distribution fra mere end én lysgiver over et større areal eller delareal af lysventiler. Ved at foretage en distribution af lys via

flere lysledere, der hver belyser et antal lysventiler, opnås ligeledes mulighed for på enkel vis at anvende flere lyskilder, idet hver lyskilde således kan dedikeres til netop én lysleder, således at den opnåede effekt
5 bliver maksimal.

En yderligere fordel ved at distribuere lys ved hjælp af lysledere er, at lys på passende måde kan blandes i koblere eller lignende til opnåelse af en større
10 opsummeret transmitteret effekt i de enkelte lysledere.

En yderligere fordel ved opfindelsen er, at det gradvist bliver muligt at opnå forøgede indgangseffekter fra eksempelvis lamper i UV-området, således at den til
15 lysventilerne transmitterede effekt bliver så stor, at de enkelte lysleder kan afgive lys, der har tilstrækkelig stor energi til af belyse flere lysventiler på én gang.

I forbindelse med anvendelse af eksempelvis UV-lamper, har det ligeledes vist sig, at introduktionen af
20 "makrobelysningsområder", dvs. hvert område, der belyses af en enkelt lysleder, ikke giver væsentlige randeffekter mellem hvert belysningsområde, ligesom det har vist sig, at eventuelle større variationer mellem de afgivne
25 effekter fra hver lysleder (som funktion af en varierende intensitetsprofil fra en tilkoblet lampe for eksempel på grund af forskellig placering af indkoblingsoptikken til de enkelte fibre i forhold til lampen), kan udkompenseres ved en passende mixning af lyslederne, hvorved resultatet
30 af den færdige belysning er en ensartet visuel fremtoning, uden væsentlige markante intensitetsforskelle i randområderne.

Den ovenfor omtalte mixning kan eksempelvis udføres under
35 hensyntagen til, at nabo-makrobelysningsområder får tilført optisk effekt, der ikke afviger væsentligt

indbyrdes, mens makrobelysningsområder, der er orienteret relativt fjernt indbyrdes, kan have en noget større intensitetsforskel, uden at dette giver væsentlige visuelle forstyrrelser på belysningsfladen.

5

En yderligere fordel ifølge opfindelsen kan opnås ved at filtrere lyset til eller afgivet fra de enkelte lysledere, således at belysningsintensiteten er ensartet for alle eller en del af lyslederne.

10

Et apparat ifølge opfindelse kan til forskel fra den kendte teknik således opbygges på en relativ simpel måde under samtidig opnåelse af en høj opløsning, høj belysningshastighed, god præcision og uniform belysningsintensitet over et meget stort belysningsareal.

15

Opfindelsen er særlig fordelagtig i forbindelse med lysventiler, der er behæftet med relativt store tab. Et eksempel på sådanne lysventil typer kan eksempelvis være elektrooptisk baserede lysventiler, såsom LCD, PDLC, PLZT, FELCD og Kerr-cells. Andre typer lysventiler kan eksempelvis være elektromekaniske reflektionsbaserede lysmodulatorer af DMD-typen.

20

Ifølge opfindelsen er det således muligt på enkel vis at opsummere lys over en stor flade under anvendelse af relativt få lysledere, ligesom det bliver muligt at orientere lysgiverne i belysningssystemet relativt frit, da lysgiverne består af lyslederender fremfor eksempelvis en lyskilde med tilhørende optisk system, drivere og kølemidler.

25

30

En særlig fordelagtig udførelsesform ifølge opfindelsen opnås for transmissive lysventiler, da disse resulterer i færrest mulige optiske tab, hvilket kan være helt afgørende for visse applikationers funktionalitet.

35

Ved, som angivet i krav 2, yderligere at lade belysningsenheden omfatte et første linsearrangement, idet linsearrangementet omfatter mindst én microlinse
5 arrangeret i forhold til hver lysventil, således at det af lysgiveren eller lysgiverne afgivne lys fokuseres på eller i omegnen af den optiske akse for de enkelte lysventiler, opnås høj udnyttelse af den fra lysgiveren afgivne lyseffekt.

10

Ved, som angivet i krav 3, at lade belysningsarrangementet yderligere omfatte et andet microlinsearrangement arrangeret mellem lysventilerne og belysningsfladen, således at lys, der transmitteres
15 gennem den enkelte lysventils lyskanal fokuseres passende på belysningsfladen, opnås, at lyset fra hver kanal afsættes i mindre punkter (dots) med høj intensitet på belysningsfladen.

20 Ved, som angivet i krav 4, at lade de(n) optiske lysleder(e) udgøre af optiske fibre, opnås et lille tab af lysintensitet, samt stor konstruktionsmæssig fleksibilitet i den rumlige placering af de enkelte elementer.

25

Ved at anvende multimode fibre opnås ligeledes mulighed for at belyse belysningsfladen med mere bredspektret lys.

Ved, som angivet i krav 5, at lade mindst én af
30 lyskilderne udgøre af en kortbuelyslampe (short arc gap lamp), opnås en høj afgiven lyseffekt fra et område med begrænset fysisk udstrækning (høj strålingsintensitet).

Ved, som angivet i krav 6, at lade lyskilden omfatte en
35 kortbuelampe, der inden for en vinkel på $\pm 75^\circ$ i forhold til lampens ækvatorakse (E) på en kugleflade

rundt om lampen har arrangerede lysmodtagende optiske
lysledere eller fibre, der er optisk forbundet med og
leder lys til lysgiverne, opnås at den overvejende del af
det lys, der udsendes fra lyskilden opsamles i
5 lyslederne, hvorved virkningsgraden bliver meget høj.

Ved, som angivet i krav 7, at mindst én af lyskilderne
udgøres af en laserkilde, opnås mulighed for at
distribuere lyskilderne, således at eksempelvis en række
10 laserkilder kan forsyne det samlede antal lysventiler.

Ved, som angivet i krav 8, at lade belysningsenheden
omfatte et antal lysgivere i form af lysledere, der hver
er optisk forbundet med en lyskilde arrangeret til
15 belysning af en flerhed af lysventiler arrangeret i en
givet fladeform, idet mindst én kollimationslinse er
arrangeret mellem lysgiveren og fladeformen, således at
kollimeret lys ledes mod flerheden af et første til
lysventilerne hørende microlinsearrangement, opnås en
20 homogen belysning af en flerhed af lysventilerne fra hver
lysgiver.

Ved, som angivet i krav 9, at lade lysventilernes
fladeform udgøre et heksagon, opnås en god tilnærmelse
25 til en cirkel og dermed en høj udnyttelse af lysenergien
fra en lysgiver med cirkulær geometri. Derudover er der
den fordel at hexagonformede belysningsflader er særdeles
fordelagtige at anvende i forbindelse med scannende
bevægelser af et antal sammenbyggede belysningsenheder.
30 Hexagoner kan således på passende vis udformes og
placeres indbyrdes forskudt i scannerretningen.

Ved, som angivet i krav 10, at lade de enkelte
lysventiler være arrangeret i rækker i fladeformens
35 tværretning med lysventilerne i en givet indbyrdes
afstand, idet rækkerne er indbyrdes forsat i

tværretningen, opnås mulighed for at fordele lyset lineært over en stor bredde.

Ved, som angivet i krav 11, at arrangere rækkerne således, at alle de enkelte lysventilers projektion på tværretningen i fladeformen resulterer i et antal belysningspunkter med en indbyrdes afstand ΔL i tværretningen, opnås at der kan afsættes lys i punkter med en væsentlig højere opløsning end svarende til afstanden mellem de enkelte lysventiler, hvis disse var placeret på en enkelt række i tværretningen.

Ved, som angivet i krav 12, at arrangere, at lysventilernes fladeform eller fladeformer er arrangeret på en eller flere belysningshoveder, idet hvert belysningshoved og belysningsfladen er indrettet til at foretage en relativ bevægelse over et belysningsareal, idet indretningen ligeledes er forsynet med en styreenhed til styring af lysventilerne i afhængighed af den relative bevægelse mellem belysningshovedet og belysningsfladen, opnås en fordelagtig udførelsesform ifølge opfindelsen.

Ved, som angivet i krav 13, at lade belysningshovedet være arrangeret på en stang, hvis relative bevægelse med belysningsfladen er en enkel fremadskridende bevægelse i stangens tværretning, opnås at der kan afsættes belyste punkter i hele, eller en væsentlig del af belysningsfladens bredde, og i kraft af scannebevægelsen på hele eller en væsentlig del af belysningsfladen.

Ved, som angivet i krav 14, at lade belysningsenheden mellem lysventilarrangementet og belysningsfladen yderligere omfatte optiske midler til spredning af de af lyskanalerne afgivne lysstråler over belysningsfladen, opnås at der kan eksponeres over et område, der er fysisk

større end det område lyskanalerne dækker over, hvorved der eksempelvis kan kompenseres for ikke-aktive randområder omkring et lysventilarrangement.

- 5 Ved, som angivet i krav 15, at lade belysningsenhedens lysventiler udgøre af elektrooptisk baserede lysventiler (spatial light modulators) såsom LCD, PDLC, PLZT, FELCD eller Kerr-cells, opnås en stor designmæssig fleksibilitet med hensyn til valg af lysmodulatorprincip
- 10 i den enkelte applikation, herunder blandt andet at standardiserede komponenter kan reducere fremstillingprisen.

- 15 Ved, som angivet i krav 16, at lade belysningsenhedens lysventiler udgøre af reflektionsbaserede elektromekaniske lysventiler såsom DMD, opnås en løsning med høj spatial opløsning.

- 20 Ved, som angivet i krav 17, at lade belysningsenhedens lysventiler udgøre af transmissionsbaserede elektromekaniske lysventiler, opnås en løsning med meget lille dæmpning af lys gennem modulatoren.

- 25 Ved, som angivet i krav 18, at lade belysningsenhedens lysledere være ordnet således i forhold til lysventilarrangementet, at den tilførte optiske energi til hver delmængde af lysventiler ikke afviger væsentligt indbyrdes, når delmængderne af lysventiler belyser naboarealer eller arealer, der ligger tæt på hinanden på
- 30 belysningsfladen, opnås at den tilladte variation i lysintensitet mellem samtlige lysgivere kan øges uden at dette bliver synligt.

- 35 Ved, som angivet i krav 19, at lade de lysmodtagende ender af lyslederne være samlet i mindst ét bundt, der direkte eller indirekte modtager lys fra en reflektor

eller et reflektorsystem, der er optisk forbundet med mindst én lampe, opnås en bedre mulighed for centralt at styre såvel mængde som variation af det lys, der injiceres i lyslederen.

5 **Figurerne**

Opfindelsen vil i det følgende blive beskrevet under henvisning til figurer, hvor

10 fig.1 viser en principskitse af en udførelsesform ifølge opfindelsen,

fig. 2 viser et mere detaljeret skitse af et delareal vist på fig. 1,

15 fig. 3 viser et yderligere eksempel på udformning af et delareal ifølge opfindelsen,

fig. 4 viser en udførelsesform, hvor de på fig. 3 viste delarealer er arrangerede på eksempelvis en scannestang,

20 fig. 5 viser en udførelsesform, idet et antal belysningsmoduler er arrangeret på en scannestang,

25 fig. 6 viser et tværsnit af et belysningssystem ifølge opfindelsen med LCD-lysventiler.

Udførelseseksemplet

På fig. 1 ses en principskitse af en udførelsesform ifølge opfindelsen.

30 Et belysningssystem omfatter således en lampe 1, der er optisk forbundet med et antal lysmodtagende ender af lysledere, såsom optiske fibre 3, der er samlet i et fixtur 2.

35

I den modsatte ende af de optiske fibre 3 er de optiske fibre 3 optisk forbundet med et antal delarealer eller zoner 4, der hver omfatter et antal lysventiler (ikke vist).

5

De lysmodtagende ender af lyslederne 3 leder således lys til delarealerne 4, hvor det tilledte lys moduleres på en belysningsflade 5.

10 Det på fig. 1 viste lysventilarrangement kan eksempelvis være indrettet til glimteksposering, dvs. at alle belysningspunkter på den samlede belysningsflade kan belyses samtidig.

15 Det på fig. 1 viste lysventilarrangement kan eksempelvis være opbygget over netop et array med et meget stort antal lysventiler, idet det samlede areal er opdelt i et antal delarealer, der hvert belyses af en lysleder 3.

20 På fig. 2 ses et nærbillede af et af de viste delarealer 4 på fig. 1.

Hvert delareal omfatter et antal light valves 6, der individuelt kan styres elektrisk af en dermed forbundet kontrolenhed (ikke vist). Lysventilarrangementet kan
25 eksempelvis udgøres af et LCD display med en given ønsket opløsning.

Hele delarealet af light valves 4 belyses af én lysleder
30 3, der er arrangeret således at en lysstråle 10, der emitteres fra lyslederen 3 kan tillede optisk energi til alle light valves 6 i delarealet.

Det skal bemærkes, at lysstrålen som oftest vil blive
35 tilledt gennem kollimeringsoptik, således at den til

lysventilarrangementet tillædte lysstråle er plan og energiuniform.

På fig. 3 ses et yderligere eksempel på udformning af et delareal ifølge opfindelsen.

I forhold til det viste delareal på fig. 2 bemærkes det indledningsvis, at der er færre lysventiler i hvert delareal.

10

Det viste delareal 4 omfatter således et antal lysventiler 6 med lysventilåbninger 6'.

Det ses, at det valgte lysventilarrangement har fået blandet lysventilerne i hjørnet af, således at formen af delarealet nærmer sig en omskrevet cirkel. Det er underforstået, at det valgte eksempel af forklaringsmæssige årsager har et reduceret antal lysventiler, hvorfor et større antal lysventiler nemmere kan tilnærmes en ønsket fladeformet eller matrix-struktur.

En fordel ved en tilnærmelsesvist cirkulær fladeform er, at det er forholdsvis nemt at fordele lys over lysventilarrangementet fra en lysleder, idet en lysleder typisk vil have et cirkulært tværsnit.

På fig. 4 ses, hvorledes tre delarealer 14 af lysventiler 6, 6' er arrangeret som samvirkende belysningsenheder til udøvelse af en scannebevægelse og belysning vinkelret på en scannelinie 9. Ved den viste projektion af lys på scannelinien 9 bevæger det samlede lysventilarrangement sig vinkelret på scannelinien 9 og foretager en belysning i enhedernes normalretning. Som det fremgår giver de enkelte lysventilers 6 lysåbning 6' et bidrag på scannelinien i form af et belysningspunkt 6''.

Det viste arrangement kan eksempelvis være opbygget på en bevægelig scannestang (ikke vist) med tilhørende styreelektronik (ikke vist).

- 5 Den viste opbygning kan udformes mere økonomisk end eksempelvis arrangementer til glimteksponering, ligesom det vil være muligt på en enkel måde at forøge opløsningen. Dette vil fremgå mere detaljeret i det
- 10 følgende.

- Som det fremgår af eksemplet har de anvendte delarealer fået tilført en hældning i forhold til deres projektion på scannelinien 9. Det viste arrangement giver således en
- 15 forøgelse af opløsningen, der svarer til antallet af rækker i lysventilarrangementet. Vinkelen i forhold til scannelinien 9 af hvert belysningsmodul tilpasses så der bliver ækvidistant afstand mellem punkterne 6'' projiceret ned på linien 9.

- 20 Alternativt til det ovenfor beskrevne arrangement, kan systemet indrettes med redundans ved at lade flere lysventiler belyse samme belysningspunkt. Dette kan eksempelvis være en udpræget fordel i forbindelse med
- 25 lysventil typer, hvor der optræder en vis funktionsusikkerhed, dvs. ikke-fungerende spejle eller ventiler. En sådan redundans kan eksempelvis opnås ved at dreje en større array af lysventiler, således at udvalgte lysventiler, når disse passerer forbi en given
- 30 scannelinie, belyser samme punkt.

- Det skal i den forbindelse erindres, at der generelt må accepteres en meget lille eller ingen fejlprocent for de
- 35 involverede lysventiler hvis disse anvendes som "stand alone", hvorfor redundans vil tillade en vis usikkerhed

på de enkelte belysningsmoduler. Dette vil igen reducere stykprisen for de involverede lysventiler.

- En fordel ved det viste eksempel er, at der kan anvendes standard lysventilkonstruktioner med en sædvanlig matrix-placering af lysventilerne, såsom eksempelvis lysventiler af LCD typen, fremfor at skulle fremstille delarealer med et særligt og specifikt layout af lysventiler.
- 5
- 10 Det er dog underforstået, at de enkelte delarealer eller det samlede lysventilarrangement, hvis dette måtte ønskes, kan produceres i én samlet formation af lysventiler i et givet specifikt layout.
- 15 Det skal i øvrigt bemærkes, at en yderligere fordel ved opfindelsen bliver særligt udpræget ved anvendelse af et scannende lysventilarrangement, idet lysventilarrangementet i sin helhed normalt kræver en meget langstrakt lystiltildledning (svarende til længden af den ønskede scannelinie). En sådan langstrakt lysprofil kan være særdeles vanskelig at opnå uden anvendelse af lysledere, idet den anvendte optik kan blive særdeles kompliceret og pladskrævende.
- 20
- 25 På fig. 5 ses en yderligere udførelsesform ifølge opfindelsen, idet lysventil layoutet i dette tilfælde er fremstillet direkte med en rækkeforskydning mellem de enkelte lysventilrækker.
- 30 Det viste lysventilarrangement er indrettet til at scanne over en belysningsflade i scannerretningen SD.
- Lysventilarrangementet er indrettet med et antal rækkevist placerede lysventiler 6, eksempelvis LCD
- 35 lysventiler. Hver lysventil har en belysningsåbning 6', der er elektrisk aktiver- og deaktiverbar. Når

lysventilen 6 er åben vil denne således belyse et under lysventilen arrangeret belysningssted. Dette belysningssted vil i det viste tilfælde være en scannelinie 9.

- 5 Som vist på tegningen vil lysventilarrangementet projektion 30 tilsammen danne en belysningslinie SL, hvorpå belysningspunkterne har en indbyrdes centerafstand på ΔL .

- 10 Det er underforstået, at belysningsarrangementet er styret af ikke viste styremidler, der sikrer, at de enkelte lysventiler åbner med en passende indbyrdes tidsforsinkelse, således at en sædvanlig scannelinie
- 15 gendannes på scannelinien SL 30, selvom lysventilrækkerne passage over scannelinien er tidsforskudt.

- I det viste tilfælde svarer den opnåede belysningsopløsning til den indbyrdes forskydning mellem
- 20 hver "nabo"-række. Det er dog underforstået at det viste layout kun repræsenterer et af mange tænkelige lysventil lay-outs indenfor opfindelsens rammer.

- En fordel ved den viste udformning er at
- 25 lysventilarrangementet kan fremstilles direkte og målrettet til den opgave indretningen måtte være beregnet for, hvorved den indbyrdes placering af samvirkende belysningsmoduler gøres nemmere.

- 30 På fig. 6 ses et tværsnit af en udførelsesform ifølge opfindelsen.

På fig. 6 ses således et belysningssystem omfattende et optisk fiberbunt 20, hvis lysmodtagende ender kan

arrangeres til modtagelse af lys fra én eller flere lyskilder (ikke viste).

5 Fiberbundtet 20 danner et antal lysgivere, der er arrangeret til belysning af kollimationsoptik 23, således at hver lysgiver i fiberbundtet kollimeres individuelt til kollimerede lysstråler 28.

10 De kollimerede lysstråler 28 ledes efterfølgende videre til et LCD modulationsboard 24 bestående af én LCD-array, hvori de enkelte LCD lysventiler er indrettet til modulering af det indfaldende lys i afhængighed af elektrisk styresignaler til udgående makrolysstråler 29 af mikrolysstråler. Hver makrolysstråle 29 består af et 15 antal individuelt modulerede mikrolysstråler. Af hensyn til den opnåelige detaljeringsgrad på figuren fremgår mikrolysstrålerne ikke på fig.6.

20 LCD- boardet kunne som en alternativ udførelse af opfindelsen udformes som et antal LCD-arrays, der hver belyses af netop én eller af en delmængde af lysgivere fra fiberbundtet 20.

25 Efterfølgende ledes makrolysstrålerne 29 til et antal af makroobjektiver, der hver består af sammenhørende makrolinser 25, 26. Makroobjektiverne leder efterfølgende makrolysstrålerne til et belysningssted i form af eksempelvis en trykplade.

30 Den viste udførelsesform kan afhængig af udformningen og dimensioneringen af det optiske system og LCD-boardet foretage stationære glimteksponeringer af stationære belysningsflader.

35 Alternativt kan den viste udførelsesform indrettes til en relativ bevægelse mellem belysningsflade og

belysningssystemet i form af eksempelvis en scanning som vist på fig. 4 og fig. 5.

KRAV

1. Belysningsenhed til punktvis belysning af et medium
5 omfattende en flerhed af lysgivere i form af lysledere,
der via et lysventilarrangement er arrangeret til
belysning af en belysningsflade, idet
lysventilarrangementet omfatter et antal elektrisk
styrede lysventiler,
10 k e n d e t e g n e t v e d, at mindst én af
lysgiverne (3) er arrangeret til belysning af en flerhed
(4) af lysventiler (6).
2. Belysningsenhed ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t
15 v e d, at den yderligere omfatter et første
linsearrangement, idet linsearrangementet omfatter mindst
én microlinse arrangeret i forhold til hver lysventil,
således at det af lysgiveren eller lysgiverne afgivne lys
fokuseres på eller i omegnen af den optiske akse for de
20 enkelte lysventiler.
3. Belysningsenhed ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t
e g n e t v e d, at det yderligere omfatter et andet
micro-linsearrangement arrangeret mellem lysventilerne og
25 belysningsfladen, således at lys, der transmitteres
gennem den enkelte lysventils lyskanal, fokuseres
passende på belysningsfladen (5).
4. Belysningsenhed ifølge krav 1-3, k e n d e t e g n e t
30 n e t v e d, at de(n) optiske lysleder(e) (3) udgøres
af optiske fibre, fortrinsvis multimode fibre.
5. Belysningsenhed ifølge krav 1-4, k e n d e t e g n e t
v e d, at mindst én af lyskilderne (1) udgøres af en
35 kortbuelyslampe (short arc gap lamp).

6. Belysningsenhed ifølge krav 1-5 k e n d e t e g n e t
v e d, at lyskilden omfatter en kortbuelampe (1), der
inden for en vinkel på $\pm 75^\circ$ i forhold til lampens
ækvatorakse (E) på en kugleflade rundt om lampen har
5 arrangerede lysmodtagende optiske lysledere eller fibre
(3), der er optisk forbundet med og leder lys til
lysgiverne.

7. Belysningsenhed ifølge krav 1-6, k e n d e t e g n e t
10 v e d, at mindst én af lyskilderne udgøres af en
laserkilde.

8. Belysningsenhed ifølge krav 1-7, k e n d e t e g -
n e t v e d, at den omfatter et antal lysgivere (3) i
15 form af lysledere, der hver er optisk forbundet med en
lyskilde (1) arrangeret til belysning af en flerhed af
lysventiler (6) arrangeret i en givet fladeform, idet
mindst én kollimationslinse er arrangeret mellem
lysgiveren og fladeformen, således at kollimeret lys
20 ledes mod flerheden af et første til lysventilerne
hørende microlinsearrangement.

9. Belysningsenhed ifølge krav 8, k e n d e t e g n e t
v e d, at lysventilernes fladeform udgør en heksagon.

25 10. Belysningsenhed ifølge krav 8 eller 9, k e n d e -
t e g n e t v e d, at de enkelte lysventiler er
arrangeret i rækker i fladeformens tværretning (9) med
lysventilerne i en givet indbyrdes afstand, og idet
30 rækkerne er indbyrdes forsat i tværretningen.

11. Belysningsenhed ifølge krav 8-10, k e n d e t e g -
n e t v e d, at rækkerne er arrangeret således, at alle
de enkelte lysventilers projektion på tværretningen (T) i
35 fladeformen resulterer i et antal belysningspunkter med
en indbyrdes afstand ΔL i tværretningen (9).

12. Belysningsenhed ifølge krav 1-11, k e n d e t e g -
n e t v e d, at lysventilernes fladeform eller
fladeformer er arrangeret på en eller flere
5 belysningshoveder, idet hvert belysningshoved og
belysningsfladen er indrettet til at foretage en relativ
bevægelse over et belysningsareal, idet indretningen
ligeledes er forsynet med en styreenhed til styring af
lysventilerne i afhængighed af den relative bevægelse
10 mellem belysningshovedet og belysningsfladen.

13. Belysningsenhed ifølge krav 1-12, k e n d e t e g -
n e t v e d, at belysningshovedet udgøres af en stang,
hvis relative bevægelse med belysningsfladen er en enkel
15 fremadskridende bevægelse i stangens tværretning.

14. Belysningsenhed ifølge krav 1-13, k e n d e t e g -
n e t v e d, at belysningsenheden mellem
lysventilarrangementet og belysningsfladen yderligere
20 omfatter optiske midler til spredning af de af
lyskanalerne afgivne lysstråler over belysningsfladen.

15. Belysningsenhed ifølge krav 1-14, k e n d e t e g -
n e t v e d, at belysningsenhedens lysventiler udgøres
25 af elektrooptisk baserede lysventiler (spatial light
modulators) såsom LCD, PDLC, PLZT, FELCD eller Kerr-
cells.

16. Belysningsenhed ifølge krav 1-15, k e n d e t e g -
30 n e t v e d, at belysningsenhedens lysventiler udgøres
af reflektionsbaserede elektromekaniske lysventiler såsom
DMD.


17. Belysningsenhed ifølge krav 1-16, k e n d e t e g -
35 n e t v e d, at belysningsenhedens lysventiler udgøres
af transmissionsbaserede elektromekaniske lysventiler.

18. Belysningsenhed ifølge krav 1-17, k e n d e t e g -
n e t v e d, at belysningsenhedens lysledere er ordnet
således i forhold til lysventilarrangementet, at den
5 tilførte optiske energi til hver delmængde af lysventiler
ikke afviger væsentligt indbyrdes, når delmængderne af
lysventiler belyser naboarealer eller arealer, der ligger
tæt på hinanden på belysningsfladen.
- 10 19. Belysningsenhed ifølge krav 1-5 og krav 7-17, k e n -
d e t e g n e t v e d, at de lysmodtagende ender af
lyslederne er samlet i mindst ét bundt, der direkte eller
indirekte modtager lys fra en reflektor eller et
reflektorsystem, der er optisk forbundet med mindst én
15 lampe.

SAMMENDRAG

Opfindelsen angår en belysningsenhed til punktvis
belysning af et medium omfattende en flerhed af lysgivere
5 i form af lysledere, der via et lysventilarrangement er
arrangeret til belysning af mindst én belysningsflade,
idet lysventilarrangementet omfatter et antal elektrisk
styrede lysventiler, idet mindst én af lysgiverne (1) er
10 arrangeret til belysning af en flerhed af lysventiler.

(Fig. 1)



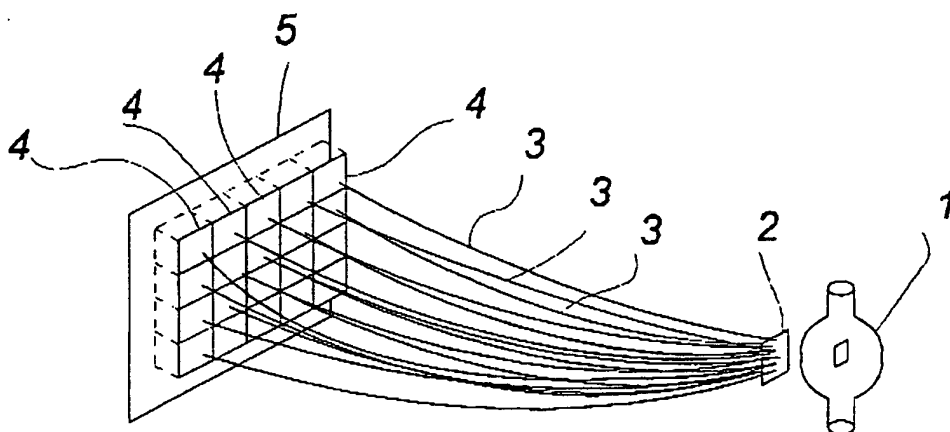


Fig. 1

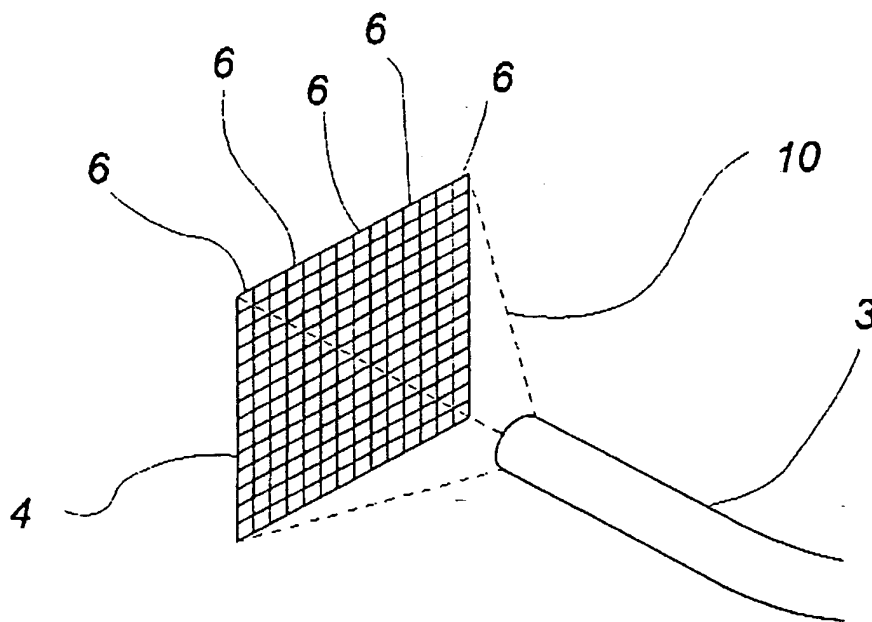


Fig. 2

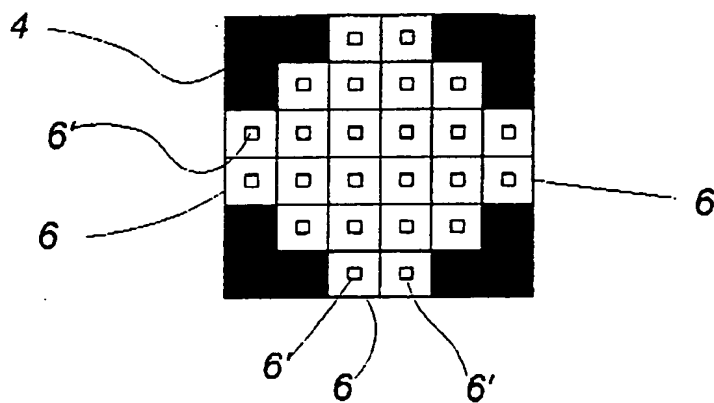


Fig. 3

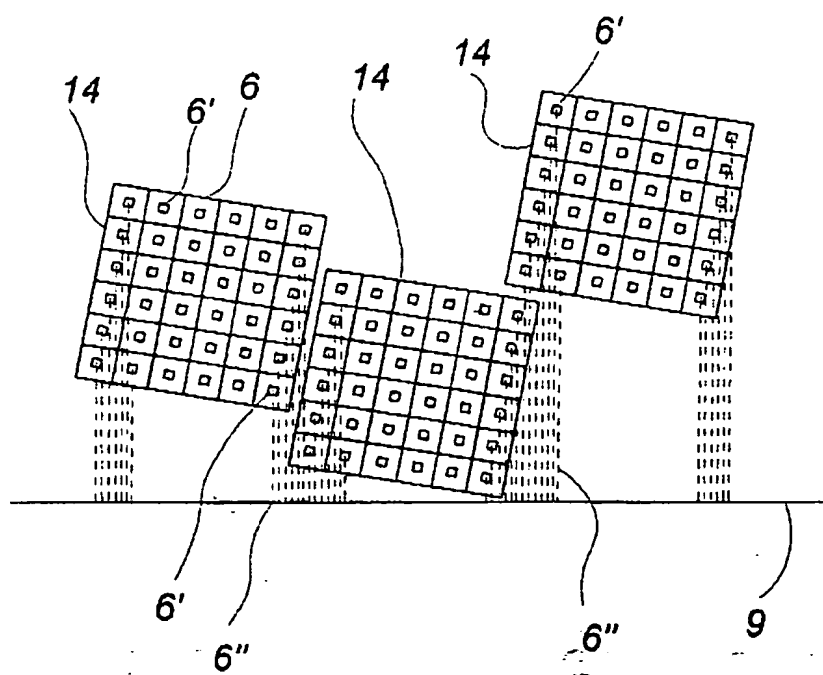


Fig. 4

